

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-356327
 (43)Date of publication of application : 26.12.2001

(51)Int.CI. G02F 1/1333
 G02F 1/13357

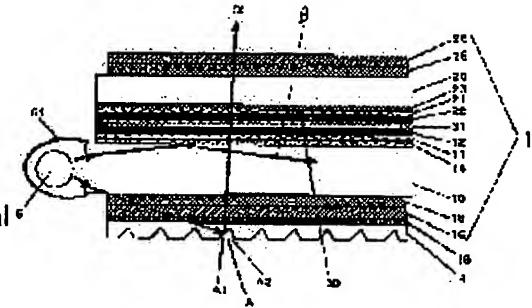
(21)Application number : 2000-178033 (71)Applicant : NITTO DENKO CORP
 (22)Date of filing : 14.06.2000 (72)Inventor : UMEMOTO SEIJI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To develop a transmission type or transmission and reflection type liquid crystal display device which can be easily made thin and lightweight and which has excellent display quality.

SOLUTION: A back side substrate has a transparent layer 14 having a low refractive index lower than that of a transparent substrate 10 and a transparent electrode 11 on the transparent substrate 10 and a visual confirmation side substrate has a transparent electrode 21 on a transparent substrate 20. The liquid crystal display device has illumination devices 5 on one or more side surfaces of a transmission type liquid crystal display panel 1 at least provided with a liquid crystal cell having a liquid crystal 30 interposed between the back side substrate and the visual confirmation side substrate which are disposed so that their electrode sides are opposed to each other and is provided with an optical path controlling layer 4 having a repetitive structure of an optical path converting slope A1 having 35-48 degrees inclined angle to the standard plane of the back side substrate and having a refractive index higher than the low refractive index of the transparent layer on the outer side of the back side substrate. Thus, incident light from the illumination devices disposed on the side surfaces of the panel utilizing the liquid crystal cell substrate can be utilized for liquid crystal display by converting the optical path of the incident light via the light path controlling layer while the incident light is efficiently transmitted backward.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-356327
(P2001-356327A)

(43)公開日 平成13年12月26日 (2001.12.26)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 2 F 1/1333
1/13357

識別記号

5 0 0

F I

G 0 2 F 1/1333
1/1335

テ-マコード(参考)

5 0 0 2 H 0 9 0
5 3 0 2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数22 O.L (全14頁)

(21)出願番号

特願2000-178033(P2000-178033)

(22)出願日

平成12年6月14日 (2000.6.14)

(71)出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72)発明者 梅本 清司

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号日東電
工株式会社内

(74)代理人 100088007

弁理士 藤本 勉

最終頁に続く

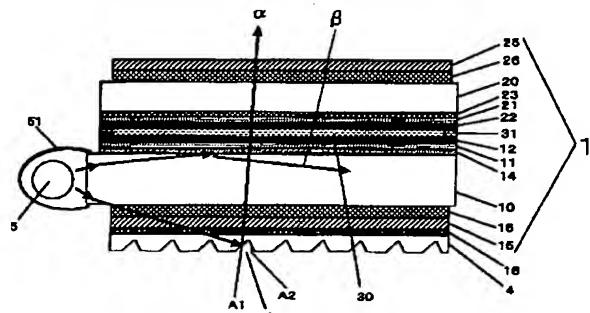
(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 薄型軽量化が容易な表示品位に優れる透過型
や透過・反射両用型の液晶表示装置の開発。

【解決手段】 透明基板(10)にその基板よりも低屈
折率の透明層(14)と透明電極(11)を有する背面
側基板と透明基板(20)に透明電極(21)を有する
視認側基板をそれらの電極側を対向させて配置した間に
液晶(30)を挟持してなる液晶セルを少なくとも具備
する透過型の液晶表示パネル(1)における1又は2以上
の側面に照明装置(5)を有し、かつ前記背面側基板
の外側にその基板の基準平面に対する傾斜角が35~4
8度の光路変換斜面(A1)の繰返し構造を有すると共に、
前記低屈折率の透明層よりも屈折率が高い光路制御
層(4)を設けてなる液晶表示装置。

【効果】 液晶セル基板を利用してパネル側面に配置し
た照明装置からの入射光を後方に能率よく伝送しつつ光
路制御層を介し光路変換して液晶表示に利用できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明基板にその基板よりも低屈折率の透明層と透明電極を有する背面側基板と透明基板に透明電極を有する視認側基板をそれらの電極側を対向させて配置した間に液晶を挟持してなる液晶セルを少なくとも具備する透過型の液晶表示パネルにおける1又は2以上の側面に照明装置を有し、かつ前記背面側基板の外側にその基板の基準平面に対する傾斜角が35～48度の光路変換斜面の繰返し構造を有すると共に、前記低屈折率の透明層よりも屈折率が高い光路制御層を設けてなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 請求項1において、低屈折率の透明層が透明基板と透明電極の間に位置し、かつ透明基板との屈折率差が0.05以上である液晶表示装置。

【請求項3】 請求項1又は2において、液晶セルの少なくとも背面側基板が光学的に等方性の材料からなる液晶表示装置。

【請求項4】 請求項1～3において、液晶表示パネルが液晶セルの片側又は両側に偏光板を有する液晶表示装置。

【請求項5】 請求項4において、液晶表示パネルが液晶セルと偏光板の間に1層又は2層以上の位相差板を有する液晶表示装置。

【請求項6】 請求項1～5において、光路制御層が照明装置と対面する状態の光路変換斜面を具備するプリズム状凹凸の繰返し構造からなる液晶表示装置。

【請求項7】 請求項6において、光路制御層のプリズム状凹凸が断面略三角形の凹部からなる液晶表示装置。

【請求項8】 請求項7において、プリズム状凹部が照明装置を配置した液晶表示パネルの側面に平行又は傾斜した稜線方向で光路制御層の一端から他端にわたる連続溝からなる液晶表示装置。

【請求項9】 請求項7において、プリズム状凹部が不連続溝からなり、その溝の長さが深さの5倍以上である液晶表示装置。

【請求項10】 請求項9において、プリズム状凹部の不連続溝の長さ方向が照明装置を配置した液晶表示パネルの側面と略平行又は傾斜した状態にある液晶表示装置。

【請求項11】 請求項7又は9において、プリズム状凹部が不連続溝からなり、その不連続溝がランダムに配置されてなる液晶表示装置。

【請求項12】 請求項6において、光路制御層のプリズム状凹凸が照明装置と対面する光路変換斜面を2面以上有する断面略三角形又は断面略四角形の凹部又は凸部からなる液晶表示装置。

【請求項13】 請求項12において、液晶表示パネルの2以上の側面に照明装置を有する液晶表示装置。

【請求項14】 請求項1～13において、光路制御層における光路変換斜面の当該傾斜角が38～45度であ

る液晶表示装置。

【請求項15】 請求項1～14において、光路制御層が透明シートからなり、それが当該低屈折率の透明層よりも高い屈折率の接着層を介し液晶表示パネルに接着されてなる液晶表示装置。

【請求項16】 請求項15において、接着層が粘着層からなる液晶表示装置。

【請求項17】 請求項1～16において、光路制御層及び接着層の屈折率が当該低屈折率の透明層よりも0.05以上高いものである液晶表示装置。

【請求項18】 請求項1～17において、視認側基板が形成する側面よりも背面側基板の形成する側面が突出し、照明装置がその背面側基板の突出側面に対し配置されてなる液晶表示装置。

【請求項19】 請求項1～18において、照明装置が光反射型の光源ホルダにて包囲され、かつその光源ホルダの端部を介し背面側基板の上下面の端部に接着する方式で背面側基板の側面に配置保持されてなる液晶表示装置。

【請求項20】 請求項1～19において、光路制御層の外側に液晶セル側からの光を反射する光反射層を有する液晶表示装置。

【請求項21】 請求項20において、光反射層が金属薄膜からなる液晶表示装置。

【請求項22】 請求項20又は21において、光反射層が支持基材に付設した金属薄膜からなり、それが光路制御層と透明基板よりも低屈折率の接着層を介して光路制御層に接着されてなる液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】本発明は、薄型軽量化が容易な表示品位に優れる透過型や透過・反射両用型の液晶表示装置に関する。

【0002】

【発明の背景】TVやパソコン画面の大型化に伴う高重量化の抑制、携帯パソコンや携帯電話等の小型軽量化などを目的に透過型液晶表示装置の更なる薄型軽量化が求められる中、従来の直下型やサイドライト型導光板によるバックライトを設けたものでは、その薄型軽量化が困難となっている。ちなみに直下型のバックライトでは液晶表示パネルの直下に照明装置と共に光拡散板や反射板が配置されて通例4mm以上の厚さとなり、サイドライト型導光板でも光伝送の必要上1mm以上の板厚となりそれに光拡散板や反射板やプリズムシートなどを配置した場合には通例3mm以上の厚さとなる。

【0003】

【発明の技術的課題】本発明は、薄型軽量化が容易な表示品位に優れる透過型や透過・反射両用型の液晶表示装置の開発を課題とする。

【0004】

【課題の解決手段】本発明は、透明基板にその基板よりも低屈折率の透明層と透明電極を有する背面側基板と透明基板に透明電極を有する視認側基板をそれらの電極側を対向させて配置した間に液晶を挟持してなる液晶セルを少なくとも具備する透過型の液晶表示パネルにおける1又は2以上の側面に照明装置を有し、かつ前記背面側基板の外側にその基板の基準平面に対する傾斜角が35～48度の光路変換斜面の繰返し構造を有すると共に、前記低屈折率の透明層よりも屈折率が高い光路制御層を設けてなることを特徴とする液晶表示装置を提供するものである。

【0005】

【発明の効果】本発明によれば、液晶セル基板、特にその背面側基板を利用してパネル側面に配置した照明装置からの入射光を対向の側面方向に能率よく伝送しつつ、背面側に配置の光路制御層を介しその伝送光を液晶表示パネルの視認側に効率よく光路変換して液晶表示に利用でき、照明装置の側面配置と薄さに優れる光路制御層にてバックライト機構を形成できて薄さと軽量性に優れ、明るく表示品位に優れる透過型の液晶表示装置を形成でき、光路制御層の外側に光反射層を配置することで容易に透過・反射両用型の液晶表示装置とすることができる。

【0006】前記は、背面側基板に設けた低屈折率の透明層と斜面反射式の光路制御層を用いたことによる。すなわち低屈折率の透明層に基づく全反射による閉じ込め効果でパネル側面からの入射光を対向の側面方向に効率よく伝送でき、画面全体での明るさの均一性が向上し良好な表示品位が達成される。低屈折率の透明層がないと後方への伝送効率に乏しくて照明装置から遠離のほど画面が暗くなり見づらい表示となる。一方、光路変換斜面を介して側面からの入射光ないしその伝送光を反射させることで指向性よく光路変換でき、特開平5-158033号公報におけるように粗面を介した散乱反射方式では前記効果の達成は困難である。

【0007】すなわち前記公報では液晶表示パネルの側面より照明光を入射させて視認側のセル基板で全反射させその反射光を粗面型の反射板で散乱させて表示に利用する反射型の液晶表示装置を教示するがその場合、表示に利用できる光は、散乱で全反射条件から外れてパネルより出射する光であり、一般に散乱光は正反射方向をピークとする正規分布を示すことから前記の表示光は、正面(垂直)方向より大きく傾斜した表示に有効利用しにくい光で正面方向ではその表示が暗くなる。さりとて反射モードでの視認を考慮すると粗面型反射板による散乱を強くすることは正面方向の光量を低減させて表示に不利となる。従ってかかる粗面散乱反射方式では透過と反射の両モードでバランスするように散乱強さを調節する必要があるが、そのバランス関係は背反的であるため両者に有利な散乱強さとすることが困難である。

【0008】一方、本発明による斜面反射式の光路制御層では、ピークを示す正反射方向の光の利用を主体とし、その反射光の光路を制御するものであることから表示に有利な指向性、就中、正面方向の指向性を容易にもたらすことができ明るい透過モードを達成することができる。また反射モードにても光路制御層の当該斜面以外の平坦部分を利用できるため透過と反射の両モードに有利な状態に容易にバランスさせることができる。

【0009】

【発明の実施形態】本発明による液晶表示装置は、透明基板にその基板よりも低屈折率の透明層と透明電極を有する背面側基板と透明基板に透明電極を有する視認側基板をそれらの電極側を対向させて配置した間に液晶を挟持してなる液晶セルを少なくとも具備する透過型の液晶表示パネルにおける1又は2以上の側面に照明装置を有し、かつ前記背面側基板の外側にその基板の基準平面に対する傾斜角が35～48度の光路変換斜面の繰返し構造を有すると共に、前記低屈折率の透明層よりも屈折率が高い光路制御層を設けてなるものである。

【0010】前記した液晶表示装置の例を図1、図2に示した。1が液晶表示パネル、4が光路制御層で、A1が光路変換斜面、10が背面側の透明基板で、14が低屈折率の透明層、20が視認側の透明基板、11、21が透明電極、30が液晶、5、52が照明装置である。なお12、22は配向膜、15、25は偏光板、16、26は位相差板、23はカラーフィルタ、6は光反射層である。

【0011】液晶表示パネル1としては、図例の如く透明基板10にその基板よりも低屈折率の透明層14と透明電極11を有する背面側基板(10)と、透明基板20に透明電極21を有する視認側基板(20)とをそれらの透明電極11、21の側を対向させて配置した間に液晶30を挟持してなる液晶セルを少なくとも具備して、光路制御層4を配置した背面側からの入射光を液晶等による制御を介し表示光として他方の視認側より出射する適宜な透過型のものものを用いることができ、その種類について特に限定はない。なお図中の31は、透明基板10、20の間に液晶30を封入するためのシール材である。

【0012】ちなみに前記した液晶セルの具体例としては、液晶の配向形態に基づいてTN液晶セルやSTN液晶セル、垂直配向セルやHANセル、OCBセルの如きツイスト系や非ツイスト系、ゲストホスト系や強誘電性液晶系のもの、光拡散を利用したものなどがあげられ、液晶の駆動方式も例えばアクティブマトリクス方式やパッシブマトリクス方式などの適宜なものであってよい。その液晶の駆動は通例、図1、図2の例の如く一対のセル基板10、20の内側に設けた透明電極11、21を介して行われる。

【0013】背面側や視認側のセル基板には照明光や表

示光の透過を可能とするため透明基板が用いられる。その透明基板は、ガラスや樹脂などの適宜な材料で形成でき就中、複屈折を可及的に抑制して光損失を低減する点などより光学的に等方性の材料からなるものが好ましい。また輝度や表示品位の向上等の点より青ガラス板に対する無アルカリガラス板の如く無色透明性に優れるものが好ましく、さらに軽量性等の点よりは樹脂基板が好ましい。

【0014】背面側基板に設ける低屈折率の透明層は、その背面側基板を形成する透明基板よりも屈折率の低い層として設けることで図1に折れ線矢印βとして示した如く、照明装置5からの入射光が背面側基板10の内部を伝送される際にその伝送光を基板10と透明層14との屈折率差を介し全反射させて背面側基板内に効率よく閉じ込め、それにより前記伝送光を対向の側面側（後方）に効率よく伝送して照明装置から遠い位置における光路制御層4の光路変換斜面A1にも伝送光を均等性よく供給し、その斜面による反射を介し折れ線矢印αとして示した如く光路変換して表示画面全体における明るさの均一性の向上を目的とする。

【0015】また前記した低屈折率の透明層は、前記の伝送光が液晶層に入射して複屈折や散乱を受け、それにより伝送状態が部分的に変化して伝送光が減少したり不均一化することを防止して表示が暗くなることや、照明装置近傍での表示が後方においてゴースト化して表示品位を低下させることの防止なども目的とする。さらにカラーフィルタ等を配置した場合にそれによる伝送光の吸収による急激な減衰を防止して伝送光の減少を回避することも目的とする。特開平5-158033号公報が教示する液晶表示装置の如く照明装置からの入射光が液晶層内を伝送されるものでは液晶層で伝送光が散乱されて不均一な伝送状態となり、出射光の不均一化やゴーストを生じて表示像が見づらくなりやすい。

【0016】低屈折率の透明層は、背面側基板を形成する透明基板よりも屈折率の低い例えば無機系や有機系の低屈折率誘電体の如き適宜な材料を用いて真空蒸着方式やスピンドルコート方式などの適宜な方式で形成することができ、その材料や形成方法について特に限定はない。前記した全反射による後方への伝送効率等の点より透明層と透明基板の屈折率差は、大きいほど有利であり、就中0.05以上、特に0.1~0.4であることが好ましい。かかる程度の屈折率差では外光による反射モードによる表示品位に殆ど影響しない。ちなみに当該屈折率差が0.1の場合、その界面での外光の反射率は0.1%以下でありその反射損による明るさやコントラストの低下は極めて小さいものである。

【0017】低屈折率の透明層の配置位置は適宜に決定しうるが、前記した伝送光の閉じ込め効果や液晶層への浸入防止などの点より図例の如く透明基板10と透明電極11の間に位置させることが好ましい。また透明基板

10と透明電極11の間にカラーフィルタを配置する場合には、カラーフィルタによる伝送光の吸収損を防止する点よりそのカラーフィルタよりも基板10側に位置させることが好ましい。従って通例、低屈折率の透明層14は背面側基板10に直接設けられる。その場合、基板における透明層の付設面は平滑なほど、よって透明層は平滑なほど伝送光の散乱防止に有利で好ましく、また表示光への影響防止の点よりも好ましい。なお前記の点より通例の場合、図1の例の如くカラーフィルタ23は、視認側基板20の側に位置させることが好ましい。

【0018】低屈折率の透明層の厚さは、薄すぎると波動のしみだし現象で上記した閉じ込め効果に薄れる場合があることより全反射効果の維持の点より厚いほど有利である。その厚さは全反射効果等の点より適宜に決定しうるが一般には波長380~780nmの可視光に対する、特に短波長側の波長380nmの光に対する全反射効果等の点より、屈折率×層厚で算出される光路長に基づいて1/4波長(95nm)以上、就中1/2波長(190nm)以上、特に1波長(380nm)以上の厚さであることが好ましく、さらには600nm以上の厚さであることが好ましい。

【0019】背面側や視認側のセル基板10、20の厚さについては、特に限定ではなく液晶の封入強度などに応じて適宜に決定しうる。一般には光伝送効率と薄型軽量化のバランスなどの点より10μm~5mm、就中50μm~2mm、特に100μm~1mmの厚さとされる。特に上記した如く背面側基板を照明装置からの入射光の伝送基板として用いる場合には入射効率や伝送効率等の点より断面積が大きいほど有利であり、従って厚いほど好ましい。一方、視認側基板は薄型軽量化の点より薄いほど有利である。よって背面側と視認側の透明基板の厚さは、同じであってもよいし、相違していてもよい。なお透明基板は同厚板であってもよいし、特に背面側基板は光路制御層の傾斜配置による光路変換斜面への伝送光の入射効率の向上を目的に断面楔形の如く厚さが部分的に相違するものであってもよい。

【0020】また背面側と視認側の透明基板は、平面寸法が同じであってもよいし、相違していてもよい。背面側基板を照明装置からの入射光の伝送基板として用いる場合には図例の如く少なくとも照明装置5、52を配置する側の側面において、視認側基板20が形成する側面よりも背面側基板10の形成する側面が突出する状態にあることが、その突出側面に照明装置を配置した場合の入射効率等の点より好ましい。

【0021】背面側や視認側の透明基板10、20に設ける透明電極11、21は、例えばITO等の従来に準じた適宜な材料にて形成することができる。液晶セルの形成に際しては必要に応じ、液晶を配向させるためのラビング処理膜等からなる配向膜やカラー表示のためのカラーフィルタなどの適宜な機能層の1層又は2層以上を

設けることができる。なお図例の如く、配向膜12、22は通常、透明電極11、21の上に形成され、またカラーフィルタ23は通常、セル基板10、20の一方における透明基板と透明電極の間に設けられる。なお図例では視認側基板20にカラーフィルタ23が設けられている。

【0022】液晶表示パネルは、図1、図2の例の如く液晶セルに偏光板15、25や位相差板16、26、光拡散層等の適宜な光学層の1層又は2層以上を付加したものであってもよい。偏光板は直線偏光を利用した表示の達成を目的とし、位相差板は液晶の複屈折性による位相差の補償等による表示品位の向上などを目的とする。また光拡散層は、表示光の拡散による表示範囲の拡大や光路制御層の光路交換斜面を介した輝線状発光の平準化による輝度の均一化、液晶表示パネル内の伝送光の拡散による光路制御層への入射光量の増大などを目的とする。

【0023】前記の偏光板としては、適宜なものを用いることができ特に限定はない。高度な直線偏光の入射による良好なコントラスト比の表示を得る点などよりは、例えばポリビニルアルコール系フィルムや部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルムの如き親水性高分子フィルムにヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて延伸したものからなる吸着型偏光フィルムやその片側又は両側に透明保護層を設けたものなどの如く偏光度の高いものが好ましく用いられる。

【0024】前記透明保護層の形成には、透明性や機械的強度、熱安定性や水分遮蔽性などに優れるものが好ましく用いられ、その例としてはアセテート系樹脂やポリエステル系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂やポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂やポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂やアクリル系樹脂、ポリエーテル系樹脂やポリ塩化ビニル、スチレン系樹脂やノルボルネン系樹脂の如きポリマー、あるいはアクリル系やウレタン系、アクリルウレタン系やエポキシ系、シリコーン系等の熱硬化型ないし紫外線硬化型の樹脂などがあげられる。透明保護層は、フィルムとしたものの接着方式やポリマー液等の塗布方式などにより付与することができる。

【0025】用いる偏光板、特に視認側の偏光板は、外光の表面反射による視認阻害の防止を目的にノングレア処理や反射防止処理を施したものであってもよい。ノングレア処理は、サンドブラスト方式やエンボス加工方式等の粗面化方式、シリカ等の透明粒子の配合方式などの種々の方式で表面を微細凹凸構造化することにより施すことができ、反射防止処理は、干渉性の蒸着膜を形成する方式などにて施すことができる。またノングレア処理や反射防止処理は、前記の表面微細凹凸構造や干渉膜を付与したフィルムの接着方式などにても施すことができ

る。なお偏光板は、図例の如く液晶セルの両側に設けることもできるし、液晶セルの片側にのみ設けることもできる。

【0026】一方、位相差板としても例えば前記の透明保護層で例示したものなどの適宜なポリマーからなるフィルムを一軸や二軸等の適宜な方式で延伸処理してなる複屈折性フィルム、ネマチック系やディスコティック系等の適宜な液晶ポリマーの配向フィルムやその配向層を透明基材で支持したものなどの適宜なものを用いることができ、熱収縮性フィルムの加熱収縮力の作用下に厚さ方向の屈折率を制御したものなどであってもよい。補償用の位相差板16、26は通例、図例の如く視認側又はノングレア側の偏光板15、25と液晶セルの間に必要に応じて配置され、その位相差板には波長域などに応じて適宜なものを用いられる。また位相差板は、位相差等の光学特性の制御を目的に2層以上を重畠して用いることもできる。

【0027】また光拡散層についても前記のノングレア層に準じた表面微細凹凸構造を有する塗工層や拡散シートなどによる適宜な方式にて設けることができる。光拡散層は、透明粒子配合の粘着層として偏光板や位相差板の接着を兼ねる層として形成することもでき、それにより薄型化を図ることもできる。その粘着層の形成には、ゴム系やアクリル系、ビニルアルキルエーテル系やシリコーン系、ポリエステル系やポリウレタン系、ポリエーテル系やポリアミド系、スチレン系などの適宜なポリマーをベースポリマーとする粘着剤などを用いられる。

【0028】就中アクリル酸ないしメタクリル酸のアルキルエステルを主体とするポリマーをベースポリマーとするアクリル系粘着剤の如く透明性や耐候性や耐熱性などに優れるものが好ましく用いられる。また粘着層に配合することのある前記の透明粒子としては、例えば平均粒径が0.5~20μmのシリカやアルミナ、チタニアやジルコニア、酸化錫や酸化インジウム、酸化カドミウムや酸化アンチモン等からなる導電性のこともある無機系粒子、架橋又は未架橋のポリマー等からなる有機系粒子などの適宜なものを1種又は2種用いることができる。

【0029】液晶表示パネルの側面に配置する照明装置は、液晶表示装置の照明光として利用する光を液晶表示パネルの側面から入射させることを目的とする。これによりパネル背面に配置する光路制御層との組合せにて液晶表示装置の薄型軽量化を図ることができる。照明装置からの入射光の液晶層への入射を防止する点より照明装置の好ましい配置方式は、上記した如く背面側基板の側面、特に視認側基板が形成する側面よりも突出させた背面側基板の側面に対して配置する方式である。

【0030】照明装置としては適宜なものを用いることができ、例えば(冷、熱)陰極管等の線状光源、発光ダイオード等の点光源やそれを線状や面状等に配列したア

レイ体、あるいは点光源と線状導光板を組合せて点光源からの入射光を線状導光板を介し線状光源に変換するようにした照明装置などが好ましく用いられる。図1、2の例の如く照明装置5、52は、液晶表示パネルにおける1又は2以上の側面に配置することができる。照明装置を2以上の側面に配置する場合、その複数の側面は図2の例の如く対向する側面の組合せであってもよいし、縦横に交差する側面の組合せであってもよく、それらを併用した3側面以上の組合せであってもよい。

【0031】照明装置は、その点灯による透過モードでの視認を可能とするものであり、透過・反射両用型の液晶表示装置の場合に外光による反射モードにて視認するときには点灯の必要がないので、その点灯・消灯を切り替えうるものとされる。その切り替え方式には任意な方式を探ることができ、従来方式のいずれも探ることができる。なお照明装置は、発光色を切り替えうる異色発光式のものであってもよく、また異種の照明装置を介して異色発光させうるものとすることもできる。

【0032】図例の如く照明装置5、52に対しては、必要に応じ発散光を液晶表示パネルの側面に導くためにそれを包囲する光源ホルダ51などの適宜な補助手段を配置した組合せ体とすることもできる。光源ホルダとしては、例えば高反射率の金属薄膜を付設した樹脂シートや白色シートや金属箔などの如く、少なくとも照明装置側が光を反射する適宜な反射シートを用いられる。光源ホルダは、その端部を液晶表示パネルのセル基板、特に背面側基板の上下面の端部に接着する方式などにて照明装置の包囲を兼ねる保持手段として利用することもできる。

【0033】光路制御層は、図1に矢印 α で示した如く液晶表示パネル1の側面に配置した照明装置5からの入射光ないしその伝送光を光路変換斜面A1を介し当該パネルの視認側に光路変換させて照明光(表示光)として利用することを目的とし、液晶表示パネル1の背面側基板10の外側に配置される。

【0034】前記の目的より光路制御層4は、図1、2の例の如く照明装置5、52からの入射光を反射して所定方向に光路変換するために、背面側基板の基準平面(仮想水平面)に対する傾斜角が35~48度の光路変換斜面A1を有するものとされる。また光路制御層は、薄型化を目的に前記光路変換斜面の縁返し構造を有するものとされる。さらに光路制御層は、背面側基板に設けた低屈折率の透明層よりも屈折率の高い層として形成される。光路制御層の屈折率が当該透明層のそれよりも低いと照明装置からの入射光ないしその伝送光が背面側基板内に閉じ込められやすくて光路制御層への入射が阻害され表示光として利用しにくくなる。

【0035】光路制御層は、前記した所定の光路変換斜面の縁返し構造を有するものとする点を除き、適宜な形態のものとして形成することができる。光路変換等を介

して正面方向への指向性に優れる表示光を得る点よりは、照明装置を配置した側面すなわち入射側面と対面する光路変換斜面A1を具備する光路変換手段Aの縁返し構造を有する光路制御層、特にプリズム状凸凹からなる光路変換斜面A1を具備する光路変換手段Aの縁返し構造を有する光路制御層が好ましい。

【0036】前記した光路変換斜面ないしプリズム状凸凹を有する光路変換手段の例を図3(a)~(e)に示した。その(a)~(c)では光路変換手段Aが断面略三角形のものからなり、(d)、(e)では断面略四角形のものからなる。また(a)では二等辺三角形による2面の光路変換斜面A1を有し、(b)では光路変換斜面A1と基準平面に対する傾斜角が斜面A1よりも大きい急斜面A2を有する光路変換手段Aを有するものからなる。(c)では光路変換斜面A1と基準平面に対する傾斜角が小さい緩斜面A2とを単位とする光路変換手段Aが隣接連続状態の縁返し構造として光路制御層片側の全面に形成されたものからなり、(d)では凸部(突起)からなる光路変換手段Aを、(e)では凹部(溝)からなる光路変換手段Aを有するものからなる。

【0037】従って前記した例のように光路変換手段は、等辺面ないし同じ傾斜角の斜面からなる凸部又は凹部にても形成できるし、光路変換斜面と急斜面又は緩斜面ないし傾斜角が相違する斜面からなる凸部又は凹部にても形成でき、その斜面形態は入射側面の数や位置にて適宜に決定することができる。耐擦傷性の向上による斜面機能の維持の点よりは、凸部よりも凹部からなる光路変換手段として形成されていることが斜面等が傷付きにくくて有利である。

【0038】上記した正面方向への指向性等の特性を達成する点などより好ましい光路制御層は、図例の如く基準平面に対する傾斜角が35~48度の光路変換斜面A1を入射側面に對面して有するものである。従って液晶表示パネルの2側面以上に照明装置を配置して2以上の入射側面を有する場合には、その数と位置に対応して光路変換斜面A1を有する光路制御層としたものが好ましく用いられる。

【0039】ちなみに図2の例の如く液晶表示パネル1の対向する2側面に照明装置5、52を配置する場合には、図3(a)の如き断面略二等辺三角形からなる光路変換手段Aによる2面の光路変換斜面A1や、図3(d)、(e)の如き断面略台形からなる光路変換手段Aによる2面の光路変換斜面A1をその稜線が入射側面に沿う方向となる状態で有する光路制御層4が好ましく用いられる。また液晶表示パネルの縦横で隣接する2側面に照明装置を配置する場合には、その側面に対応して稜線が縦横の両方向に沿う状態で光路変換斜面A1を有する光路制御層が好ましく用いられる。さらには対向及び縦横を含む3側面以上に照明装置を配置する場合には、前記の組合せからなる光路変換斜面A1を有する光

路制御層が好ましく用いられる。

【0040】前記した光路変換斜面A1は、照明装置を介した入射側面よりの入射光ないしその伝送光の内、その面A1に入射する光を反射して光路変換し液晶表示パネルの背面側に供給する役割をする。その場合、光路変換斜面A1の基準平面に対する傾斜角を35°～48°とすることにより図1に折線矢印αで例示した如く、側面入射光ないしその伝送光を基準平面に対し垂直性よく光路変換して正面への指向性に優れる表示光を効率よく得ることができ。その傾斜角が35°未満では反射光の光路が正面方向より大きくずれて表示に有効利用しにくく正面方向の輝度に乏しくなり、48°を超えると側面入射光ないしその伝送光を全反射させる条件から外れて光路変換斜面よりの漏れ光が多くなり側面入射光の光利用率に乏しくなる。

【0041】正面への指向性に優れる光路変換や漏れ光の抑制等の点より光路変換斜面A1の好ましい傾斜角は、液晶表示パネル内を伝送される光のスルの法則による屈折に基づく全反射条件などを考慮して38°～45°、就中40°～44°である。ちなみにガラス板の一般的な全反射条件は41°であり従ってその場合、側面入射光は±41°の範囲に集約された状態で伝送されつつ、光路変換斜面に入射することとなる。

【0042】光路変換斜面A1を具備する光路変換手段Aは、上記のように光路制御層の薄型化を目的に図4、5、6に例示の如く繰返し構造として形成される。その場合、図1の折れ線βの如く入射側面からの入射光を後方に反射し対向側面側に効率よく伝送して液晶表示全面で可及的に均一に発光させる点よりは、図3に例示の如く基準平面に対する傾斜角が10°以下、就中5°以下、特に3°以下の緩斜面A2ないし当該傾斜角が略0°の平坦面A3を含む構造とすることが好ましい。従って図3(b)に例示の急斜面A2を含む光路変換手段Aでは、その急斜面の角度を35°以上、就中50°以上、特に60°以上として平坦面A3の幅を広くできる構造とすることが好ましい。

【0043】また前記の緩斜面A2ないし平坦面A3は、図2の例の如く光路制御層4の背面側(外側)に光反射層6を配置した場合に、外光の入射部分及びその入射光の光反射層6を介した反射光の透過部分として機能させることができ、これにより照明装置を消灯した外光による反射モードでの表示を可能として透過・反射両用型の液晶表示装置の形成を可能とする。

【0044】前記の場合に特に図3(b)の如き斜面A1、A2による光路変換手段Aの隣接繰返し構造からなるときには、その緩斜面A2の基準平面に対する傾斜角の角度差を光路制御層の全体で5°以内、就中4°以内、特に3°以内、さらに最寄りの緩斜面間の傾斜角の差を1°以内、就中0.3°以内、特に0.1°以内とすることが好ましい。これは液晶表示装置の最適視認方

向、就中、正面方向近傍での最適視認方向を緩斜面A2の透過で大きく変化させないこと、就中、最寄りの緩斜面間で大きく変化させることを目的とする。また反射モードによる明るい表示を得る点よりは、基準平面に対する緩斜面A2の投影面積を光路変換斜面A1のそれの5倍以上、就中10倍以上、特に15倍以上とすることが好ましい。これは外光の入射効率とその光反射層を介した反射表示光の透過効率の向上を目的とする。

【0045】光路変換手段Aは、図4～6に例示の如くその稜線が照明装置5を配置した液晶表示パネル1の入射側面に平行又は傾斜状態で沿うように設けられるがその場合、光路変換手段Aは図4や図5の如く光路制御層の一端から他端にわたり連続して形成されていてもよいし、図6の如く断続的に不連続に形成されていてもよい。不連続に形成する場合、伝送光の入射効率や光路変換効率などの点よりその溝又は突起からなる凹凸の入射側面に沿う方向の長さを深さ又は高さの5倍以上とすることが好ましく、またパネル表示面の均一発光化の点より前記長さを500μm以下、就中10～480μm、特に50～450μmとすることが好ましい。

【0046】光路変換手段Aの断面形状やそれを介した光路変換斜面A1の繰返しピッチについては特に限定はなく、光路変換斜面A1が透過(点灯)モードでの輝度決定要因となることよりパネル表示面における発光の均一性や、透過・反射両用型では反射モードでのパネル表示面の発光の均一性などに応じて適宜に決定でき、その分布密度にて光路変換光量を制御することができる。従って斜面A1、2の傾斜角等が光路制御層の全面で一定な形状であってもよいし、吸収ロスや先の光路変換による伝送光の減衰に対処してパネル表示面の発光の均一化を図ることを目的に図7に例示の如く入射側面から遠離するほど光路変換手段Aを大きくしてもよい。

【0047】また図7に例示の如く一定ピッチの光路変換手段Aとすることもできるし、図8に例示の如く入射側面から遠離するほど徐々にピッチを狭くして光路変換手段Aの分布密度を多くしたものとすることもでき、さらにランダムピッチにてパネル表示面における発光の均一化を図ることもできる。加えて光路変換手段Aが不連続な溝又は突起からなる凹凸の場合には、その凹凸の大きさや形状、分布密度や稜線の方向等を不規則なものとしたり、その不規則な又は規則的ないし画一的な凹凸をランダムに配置してパネル表示面における発光の均一化を図ることもできる。よって前記した例の如くパネル表示面での発光の均一化は、光路変換手段Aに適宜な方式を適用して達成することができる。なお前記の図7、8において矢印方向が入射側面からの入射光の伝送方向である。

【0048】なお透過・反射両用型の液晶表示装置とする場合、光路変換斜面A1が液晶セルの画素とオーバーラップすると表示光の透過不足で不自然な表示となるこ

とがあり、それを防止する点などよりはそのオーバーラップ面積を可及的に小さくして緩斜面A2や平坦面A3を介した充分な光透過率を確保することが好ましい。斯かる点より液晶セルの画素ピッチが一般に100~300μmであることも考慮して光路変換斜面A1は、その基準平面に対する投影幅に基づいて40μm以下、就中3~20μm、特に5~15μmとなるように形成することが好ましい。かかる投影幅は、一般に蛍光管のコヒーレント長が20μm程度とされている点などより回折による表示品位の低下を防止する点よりも好ましい。

【0049】一方、前記の点よりは光路変換斜面A1の間隔の大きいことが好ましいが、他方で光路変換斜面は上記したように側面入射光の光路変換による実質的な照明光形成の機能部分であるから、その間隔が広すぎると点灯時の照明が疎となって不自然な表示となる場合がありそれらを鑑みた場合、光路変換斜面A1の縁返しピッチは、2mm以下、就中20μm~1mm、特に50μm~0.5mmとすることが好ましい。

【0050】また凹凸の縁返し構造からなる光路変換手段の場合、液晶セルの画素と干渉してモアレを生じる場合がある。モアレの防止は、その縁返し構造のピッチ調節で行なうが、上記したように縁返し構造のピッチには好ましい範囲がある。従ってそのピッチ範囲でモアレが生じる場合の解決策が問題となる。本発明においては、画素に対して凹凸の縁返し構造を交差状態で配列するように凹凸の稜線を入射側面に対し傾斜する状態に形成してモアレを防止する方式が好ましい。その場合、入射側面に対する傾斜角が大きすぎると光路変換斜面A1を介した反射に偏向を生じて光路変換の方向に大きな偏りが発生し表示品位の低下原因となりやすいことから、その稜線の入射側面に対する傾斜角は、±30度以内、就中±25度以内とすることが好ましい。なお、±の符号は入射側面を基準とした稜線の傾斜方向を意味する。液晶セルの解像度が低くてモアレを生じない場合やモアレを無視しうる場合には、かかる稜線は入射側面に平行なほど好ましい。

【0051】光路制御層は、照明装置の波長域に応じそれに透明性を示し、かつ上記低屈折率の透明層よりも高屈折率の適宜な材料にて形成しうる。ちなみに可視光域では、上記の透明保護層等で示したポリマーないし硬化型樹脂やガラスなどがあげられる。複屈折を示さないか、複屈折の小さい材料で形成した光路制御層が好ましい。また上記した界面反射でパネル内部に閉じ込められて出射できない損失光量を抑制し側面入射光ないしその伝送光を光路制御層、特にその光路変換斜面A1に効率よく供給する点より上記低屈折率の透明層よりも屈折率が0.05以上、就中0.08以上、特に0.1~0.4高い光路制御層であることが好ましい。さらに照明装置からの入射光ないしその伝送光を背面側基板から光路制御層に効率よく入射させて光路変換斜面を介し明るい

表示を達成する点より、背面側基板との屈折率差が0.15以内、就中0.10以内、特に0.05以内の光路制御層であること、殊に当該基板よりも高い屈折率の光路制御層であることが好ましい。

【0052】光路制御層は、切削法にても形成でき適宜な方法で形成することができる。量産性等の点より好ましい製造方法としては、例えば熱可塑性樹脂を所定の形状を形成しうる金型に加熱下に押付て形状を転写する方法、加熱溶融させた熱可塑性樹脂あるいは熱や溶媒を介して流動化させた樹脂を所定の形状に成形しうる金型に充填する方法、熱や紫外線ないし放射線等で重合処理しうる液状樹脂を所定の形状を形成しうる型に充填ないし流延して重合処理する方法などがあげられる。従って光路制御層は、背面側基板等に直接その所定形態を付与して形成することもできるし、所定の形態を付与した透明シート等として形成することもできる。光路制御層の厚さは、適宜に決定しうるが一般には薄型化などの点より300μm以下、就中5~200μm、特に10~100μmとされる。

【0053】光路制御層は、液晶表示パネルの背面側に配置されるがその場合、図1、2に例示の如くその斜面形成面すなわち光路変換手段Aを形成した面を外側（背面側）にして配置することが、光路変換手段Aの光路変換斜面A1を介した反射効率、ひいては側面入射光の有効利用による輝度向上の点などより好ましい。光路制御層を前記の如く透明シート等として独立に形成した場合には、その透明シート等を上記低屈折率の透明層14よりも高い屈折率の接着層18、就中その透明シート等と可及的に等しい屈折率の接着層、特にその透明シート等と背面側基板との中間の屈折率の接着層を介して液晶表示パネルに接着することが前記の点などより好ましい。

【0054】従って前記接着層の屈折率は、上記した光路制御層に準じうる。その接着層は、適宜な透明接着剤にて形成でき、その接着剤の種類について特に限定はない。接着処理作業の簡便性などの点よりは粘着層による接着方式が好ましい。その粘着層については上記に準じることができ、上記した光拡散型の粘着層とすることもできる。

【0055】図2に例示した如く光路制御層4の外側、すなわち背面側には必要に応じて光反射層6を配置することもできる。斯かる光反射層は、光路制御層よりの漏れ光を反射反転させて再入射させることによる光利用効率の向上や液晶セル側からの光を反射して透過・反射両用型の液晶表示装置の形成を目的とする。光反射層は、従来に準じた白色シートなどの適宜なものにて形成することができる。

【0056】就中、例えばアルミニウムや銀、金や銅やクロム等の高反射率の金属ないしその合金の粉末をバインダ樹脂中に含有させた塗工層、前記の金属等や誘電体多層膜を真空蒸着方式やスパッタリング方式等の適宜な

薄膜形成方式で付設してなる金属薄膜層、前記の塗工層や付設層をフィルム等からなる基材で支持した反射シート、金属箔などからなる高反射率の光反射層が好ましく、透過・反射両用型の液晶表示装置を形成する場合に特に好ましい。ちなみに図2の例では光反射層6bが透明な支持基材6aに付設した金属薄膜からなり、それが光利用効率の向上を目的に光路制御層4と透明基板10よりも低屈折率の接着層6cを介して光路制御層に接着されている。

【0057】設ける光反射層は、光拡散機能を示すものであってもよい。拡散反射面にて反射光を拡散させることにより正面方向への指向性の向上を図ることができ、また粗面化による場合には密着によるニュートンリングの発生を防止して視認性を向上させることができる。従って光反射層は、光路制御層の外側に単に重ね置いた状態にあってもよいし、接着方式や蒸着方式などで密着配置された状態にあってもよい。光路変換手段の斜面に光反射層を密着配置した場合には、反射効果の向上で漏れ光をほぼ完全に防止でき、視角特性や輝度をより向上させることができる。

【0058】光拡散型の反射層の形成は、例えばサンダープラストやマット処理等による表面の粗面化方式や、粒子添加方式などの適宜な方式で表面を微細凹凸構造としたフィルム基材等にその微細凹凸構造を反映させた光反射層を設ける方式などにより行うことができる。その表面の微細凹凸構造を反映させた微細凹凸構造の光反射層の形成は、例えば真空蒸着方式やイオンプレーティング方式、スパッタリング方式等の蒸着方式やメッキ方式などの適宜な方式で金属をフィルム基材等の表面に付設する方法などにより行うことができる。

【0059】本発明による液晶表示装置によれば、入射側面よりの入射光の殆どが液晶表示パネル、特にその背面側基板を介し屈折の法則による反射を介して後方に伝送されパネル表面よりの出射（漏れ）が防止されつつ、光路制御層の光路変換斜面A1に入射した光が効率よく視認方向に垂直指向性よく光路変換され、他の伝送光は全反射にて後方にさらに伝送されて後方における光路変換斜面A1に入射し効率よく視認方向に垂直指向性よく光路変換されてパネル表示面の全面において明るさの均一性に優れる表示を達成することができる。従って照明装置からの光を効率よく利用して明るくて見やすく表示品位に優れる透過型や透過・反射両用型の液晶表示装置を形成することができる。

【0060】なお本発明において上記した液晶表示装置を形成する光路制御層や液晶セル、偏光板や位相差板等の光学素子ないし部品は、全体的又は部分的に積層一体化されて固着されていてもよいし、分離容易な状態に配置されていてもよい。界面反射の抑制によるコントラストの低下防止などの点よりは固着状態にあることが好ましい。その固着密着処理には、粘着剤等の適宜な透明接

着剤を用いることができ、その透明接着層に上記した透明粒子等を含有させて拡散機能を示す接着層などとすることもできる。また前記の光学素子ないし部品、特に視認側のそれには例えばサリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などにより紫外線吸収能をもたせることもできる。

【0061】

【実施例】参考例1

厚さ0.7mm、屈折率1.52の無アルカリガラス板にフッ化マグネシウムを真空蒸着して厚さ600nm、屈折率1.38の低屈折率透明層を形成し、その上に赤、青、緑のストライプ状のカラーフィルタ層、ITO透明導電層を順次形成した後、その上にポリビニルアルコール溶液をスピンドルコートしてその乾燥膜をラビング処理して背面側基板を得た。一方、前記と同様の無アルカリガラス板に前記に準じITO透明導電層を形成し、その透明電極をエッチングして分割した後、その上にラビング処理膜を設けて視認側基板を得た。

【0062】ついで前記の背面側基板と視認側基板をそのラビング面をラビング方向が直交するよう対向させてギャップ調節材を配し、周囲をエポキシ樹脂でシールしたのち液晶（メルク社製、ZLI-4792）を注入してTN系液晶セルを形成し、その両面に反射防止処理とノングレア処理を施した偏光板（日東電工社製、NPF EGW1145DU）を貼着してノーマリーホワイトの液晶パネルを得た。そのパネルサイズは、幅45mm、長さ34mmで、その長さ方向の背面側基板の一側面が背面側基板よりも2mm突出したものである。次にその背面側基板の突出側面に冷陰極管を配置し、銀蒸着のポリエチルフィルムで包囲してフィルム端部を基板の上下面に両面粘着テープで接着し冷陰極管は保持固定した。

【0063】参考例2

フッ化マグネシウムからなる低屈折率透明層の厚さを300nmとしたほかは参考例1に準じて側面に冷陰極管を保持させたノーマリーホワイトの液晶パネルを得た。

【0064】参考例3

フッ化マグネシウムからなる低屈折率透明層の厚さを100nmとしたほかは参考例1に準じて側面に冷陰極管を保持させたノーマリーホワイトの液晶パネルを得た。

【0065】参考例4

背面側基板にフッ化マグネシウムからなる低屈折率透明層を設けないほかは参考例1に準じて側面に冷陰極管を保持させたノーマリーホワイトの液晶パネルを得た。

【0066】参考例5

長さ方向の背面側基板の対向側面をそれぞれ背面側基板よりも2mm突出させた幅45mm、長さ36mmのパネルサイズとしたほかは参考例1に準じて前記両側面に冷陰極

管を保持させたノーマリーホワイトの液晶パネルを得た。

【0067】参考例6

背面側基板にフッ化マグネシウムからなる低屈折率透明層を設けないほかは参考例5に準じて両側面に冷陰極管を保持させたノーマリーホワイトの液晶パネルを得た。

【0068】参考例7

予め所定形状に加工した金型にアクリル系の紫外線硬化型樹脂（東亜合成社製、アロニックスUV-3701）をスポットにて滴下充填し、その上に厚さ80μmのトリアセチルセルロース（TAC）フィルム（表面ケン化処理物、屈折率1.49）を静置しゴムローラで密着させて余分な樹脂と気泡を除去しメタルハライドランプにて紫外線を照射して硬化処理した後、金型から剥離し所定寸法に裁断して屈折率1.51の光路制御層を有する透明シートを得、その光路制御層を有しない面に屈折率1.47の粘着層を付設した。

【0069】なお前記の透明シートは、幅40mm、長さ30mmであり、稜線が幅方向にわたり21度の角度で傾斜するプリズム状凹部を210μmのピッチで連続して有し（図3c）、その光路変換斜面A1の傾斜角が42度であり、緩斜面A2の傾斜角が2.5～3.5度で最寄り緩斜面の傾斜角変化が0.1度以内にあり、光路変換斜面の基準平面に対する投影幅が12～16μmで、緩斜面/光路変換斜面の基準平面に対する投影面積比が1.2倍以上のものからなる。

【0070】参考例8

TACフィルムに代えて厚さ60μmのポリカーボネートフィルムを用いて参考例7に準じて屈折率1.51の光路制御層を形成し、それをポリカーボネートフィルムより剥離して光路制御層そのものからなる透明シートを得、その光路制御層を有しない面に屈折率1.51の粘着層を付設した。なお前記の透明シートは、幅40mm、長さ30mmであり、稜線が幅方向にわたり21度の角度で傾斜するプリズム状凹部を210μmのピッチで連続して有し（図3b）、その光路変換斜面A1の傾斜角が42度で急斜面A2との頂角が70度、光路変換斜面の基準平面に対する投影幅が12～16μmで、平坦部（A3）の面積が光路変換斜面と急斜面の基準平面に対する投影合計面積の1.0倍以上のものからなる。

【0071】参考例9

異なる金型を用いて参考例8に準じ光路制御層そのものからなる粘着層付の透明シートを得た。この透明シートは、傾斜角が約42度で基準平面に対する投影幅が10μmの光路変換斜面A1と傾斜角が約65度の急斜面A2からなる長さ80μmの光路変換手段（図3b）をその長さ方向が入射側面に平行な状態で有し、かつその光路変換手段を長さ方向の入射側面より遠離するほど徐々に高密度に配置したものであり（図6、図8）、平坦部（A3）の面積は、光路変換斜面と急斜面の基準平面に

対する投影合計面積の1.0倍以上である。

【0072】参考例10

異なる金型を用いて参考例9に準じ光路制御層そのものからなる粘着層付の透明シートを得た。この透明シートは、傾斜角が約42度で基準平面に対する投影幅が10μmの光路変換斜面A1による二等辺三角形からなる長さ80μmの光路変換手段（図3a）をその長さ方向が入射側面に平行な状態で有し、かつその光路変換手段を長さ方向の入射側面より中央部に向けて徐々に高密度となるようにランダムに配置したものであり（図6）、平坦部（A3）の面積は、光路変換斜面と急斜面の基準平面に対する投影合計面積の1.0倍以上である。

【0073】参考例11

金型の表面をサンドブラストにて粗面化加工したほかは参考例8に準じ光路制御層そのものからなる粘着層付の透明シートを得た。

【0074】参考例12

異なる金型を用いて参考例8に準じ光路制御層そのものからなる粘着層付の透明シートを得た。この透明シートは、プリズム状凹部を210μmのピッチで連続して有し（図3b）、その光路変換斜面A1の傾斜角が30度で急斜面A2との頂角が70度、光路変換斜面の基準平面に対する投影幅が12～16μmで、平坦部（A3）の面積が光路変換斜面と急斜面の基準平面に対する投影合計面積の1.0倍以上のものからなる。

【0075】実施例1

参考例1の液晶パネルの背面側に参考例7の透明シートをその粘着層を介し接着して透過型の液晶表示装置を得た。

【0076】比較例1

参考例4の液晶パネルの背面側に参考例7の透明シートをその粘着層を介し接着して透過型の液晶表示装置を得た。

【0077】実施例2

参考例1の液晶パネルの背面側に参考例8の透明シートをその粘着層を介し接着して透過型の液晶表示装置を得た。

【0078】実施例3

参考例2の液晶パネルの背面側に参考例8の透明シートをその粘着層を介し接着して透過型の液晶表示装置を得た。

【0079】実施例4

参考例3の液晶パネルの背面側に参考例8の透明シートをその粘着層を介し接着して透過型の液晶表示装置を得た。

【0080】比較例2

参考例4の液晶パネルの背面側に参考例8の透明シートをその粘着層を介し接着して透過型の液晶表示装置を得た。

【0081】比較例3

参考例1の液晶パネルの背面側に参考例11の透明シートをその粘着層を介し接着して透過型の液晶表示装置を得た。

【0082】比較例4

参考例1の液晶パネルの背面側に参考例12の透明シートをその粘着層を介し接着して透過型の液晶表示装置を得た。

【0083】実施例5

参考例1の液晶パネルの背面側に参考例9の透明シートをその粘着層を介し接着して透過型の液晶表示装置を得た。

【0084】比較例5

参考例4の液晶パネルの背面側に参考例9の透明シートをその粘着層を介し接着して透過型の液晶表示装置を得た。

【0085】実施例6

参考例5の液晶パネルの背面側に参考例10の透明シートをその粘着層を介し接着して透過型の液晶表示装置を得た。

【0086】比較例6

参考例6の液晶パネルの背面側に参考例10の透明シートをその粘着層を介し接着して透過型の液晶表示装置を得た。

得た。

【0087】実施例7

ポリエチルフィルムの粗面化表面にアルミニウム薄膜を真空蒸着しその上に屈折率1.46の粘着層を設けた光反射シートをその粘着層を介し実施例5の液晶表示装置における光路制御層の背面側に接着して透過・反射両用型の液晶表示装置を得た。

【0088】比較例7

比較例5の液晶表示装置を用いたほかは実施例7に準じて透過・反射両用型の液晶表示装置を得た。

【0089】評価試験

実施例、比較例で得た液晶表示装置について、暗室にて液晶セルに電圧を印加しない状態で冷陰極管を点灯させ、入射側面より5mm、中央部、対向端より5mmの位置での正面輝度を輝度計（トプコン社製、BM7）にて調べた。また正面方向、並びに入射側面側及びその対向端側15度方向で照明モードによる表示を観察した場合の表示品位を評価した。評価は、明るくてその均一性に優れ良好に光が射出している場合を○、明るさやその均一性にやや劣る場合△、暗くて不均一な場合を×とした。

【0090】前記の結果を次表に示した。

	正面輝度 (cd/m ²)			表示品位		
	入射側面部	中央部	対向端部	入射側面側	正面方向	対向端側
実施例1	134	126	116	○	○	△
比較例1	10.8	52	24	×	×	×
実施例2	146	136	136	○	○	○
実施例3	138	123	116	△	○	○
実施例4	124	108	98	△	△	△
比較例2	105	48	25	×	×	×
比較例3	29	21	26	×	×	×
比較例4	40	28	32	×	×	△
実施例5	132	138	134	○	○	○
比較例5	111	50	34	×	×	×
実施例6	228	251	234	○	○	○
比較例6	131	75	139	×	△	×
実施例7	128	111	104	○	○	○
比較例7	109	45	28	×	×	×

【0091】表より、実施例では照明モードにて明るくて均一な表示が達成されているが、比較例では非常に暗いか不均一な表示であることがわかる。また実施例2、3、4より低屈折率透明層の厚さが大きくなるほど入射側面部での特性が改善されて明るさの均一性が高くなることがわかる。しかし低屈折率透明層を有しない比較例1、2、5、6では入射側面より遠離するほど急激に暗くなり、カラーフィルタ層による吸収と思われる明るさの不均一性の大きいことがわかり、非常に見づらい表示であった。比較例6では表上で輝度が均一のように見えるが入射側面方向の視角変化で均一性が大きく変化し非常に不自然な表示で見にくかった。また輝度自体も実施例

6より劣っている。

【0092】さらに透明シートの表面を粗面化した比較例3やプリズム斜面の角度が小さい比較例4では光が効果的に射出されず暗かった。実施例の場合、液晶表示装置に電圧を印可し表示を行って観察したが照明モードのいずれの場合にも特に問題なく良好な表示であった。しかし比較例では見にくく特に比較例1、2、6では表示部分が影となってその他の部分でも見られ非常に見にくかった。加えて実施例7では照明モード及び外光による反射モードのいずれの場合にも特に問題なく良好な表示であったが比較例7では外光モードで問題はなかったが、照明モードでは暗くて明るさが均一であり見にく

い表示であった。

【0093】以上より本発明にては低屈折率の透明層の付加でカラーフィルターによる吸収等も防止して均一な輝度分布の透過型や透過・反射両用型の液晶表示装置を形成でき、導光板の使用による嵩高化、高重量化を回避しつつ、光路制御層方式による薄型軽量化を達成して表示品位の良好な液晶表示装置を形成できることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【図1】透過型の液晶表示装置例の説明断面図

【図2】透過・反射両用型の液晶表示装置例の説明断面図

【図3】光路制御層における光路変換手段の側面説明図

【図4】さらに他の液晶表示装置例の斜視説明図

【図5】さらに他の液晶表示装置例の斜視説明図

【図6】さらに他の液晶表示装置例の斜視説明図

【図7】光路制御層例の側面説明図

【図8】他の光路制御層例の側面説明図

【符号の説明】

1 : 液晶表示パネル

10、20 : 透明基板

11、21 : 透明電極 12、22 : 配向膜

14 : 低屈折率の透明層 15、25 : 偏光板

16、26 : 位相差板 23 : カラーフィルタ

30 : 液晶

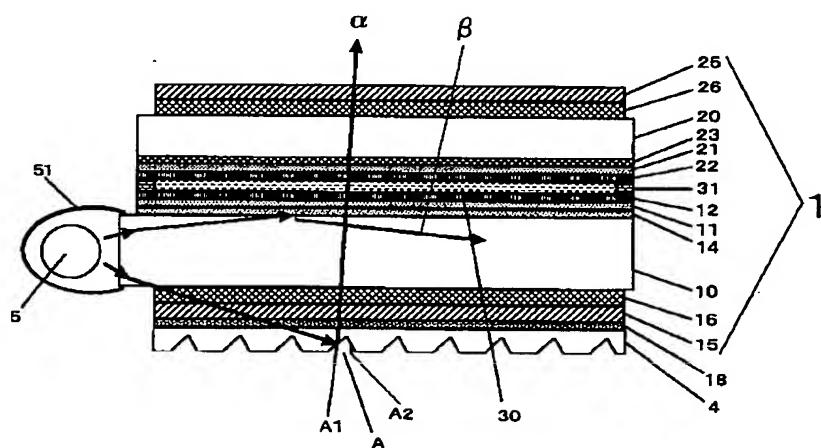
4 : 光路制御層

A : 光路変換手段 (A1 : 光路変換斜面)

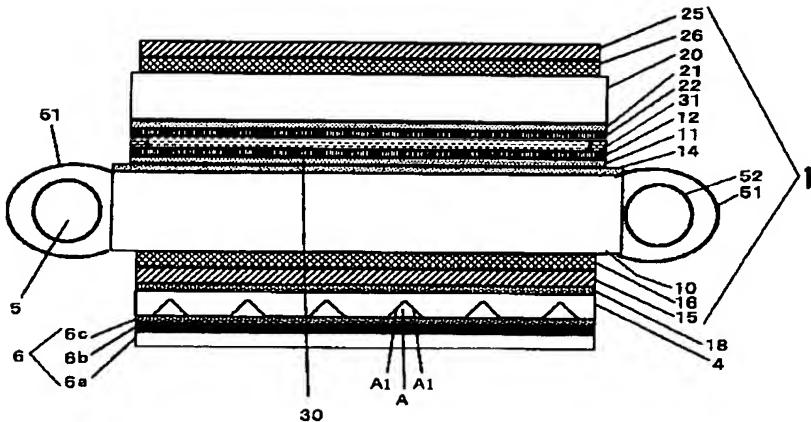
5、52 : 照明装置

6 : 光反射層

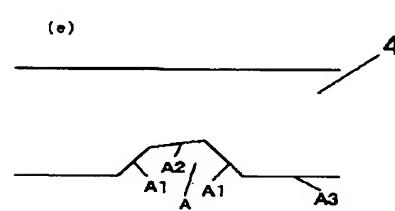
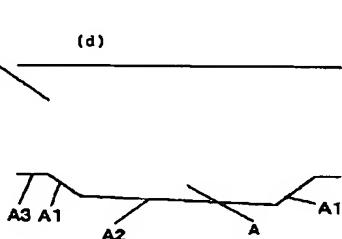
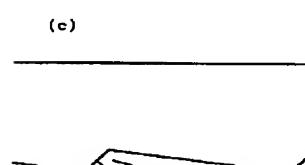
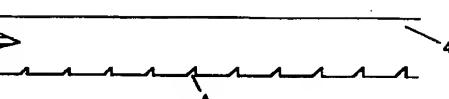
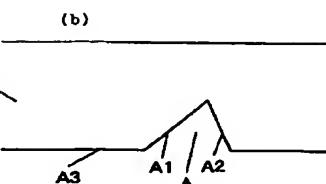
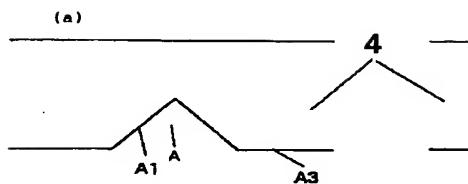
【図1】



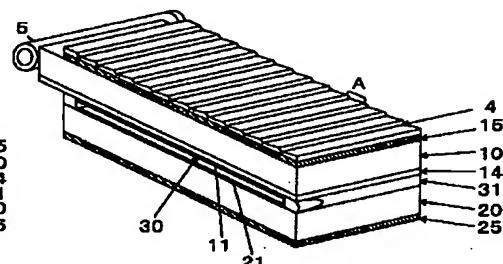
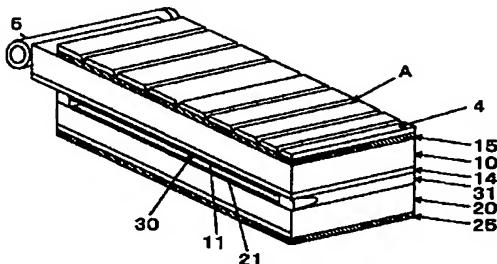
【図2】



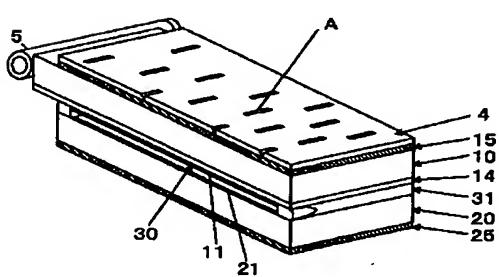
【図3】



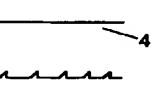
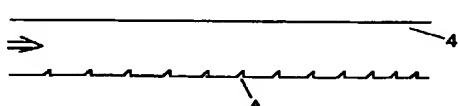
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H090 JA06 JA19 JB02 JB06 JB12
JD01 LA06 LA09 LA11 LA16
LA20
2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z
FA12X FA12Z FA14Z FA16Z
FA21Z FA23Y FA42Z FA50Y
FB08 GA01 LA11